

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* L. Corr.)
SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI KUTU DAUN (*Aphis gossypii* Glover)
PADA TANAMAN CABAI MERAH BESAR
(*Capsicum annuum* L. var. taro)**



Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Biologi**

Oleh :

YOSIH PARWANTI

NPM : 1511060177

Program Studi : Pendidikan Biologi

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H/2019 M**

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH MAJA (*Aegle marmelos* L. Corr.)
SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI KUTU DAUN (*Aphis gossypii* Glover)
PADA TANAMAN CABAI MERAH BESAR
(*Capsicum annuum* L. var. taro)**



Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Biologi**

Oleh :

YOSIH PARWANTI

NPM : 1511060177

Program Studi : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si

Pembimbing II : Ovi Prasetya Winandari, M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H/2019 M**

ABSTRAK

Hama kutu daun (*Aphis gossypii* Glover) merupakan hama yang menyerang tanaman cabai pada bagian bawah daun. Salah satu cara alternatif yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama tanaman adalah dengan pemberian insektisida alami. Buah maja (*Aegle marmelos* L. Corr) merupakan salah satu contoh tanaman yang berpotensi menjadi insektisida alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas insektisida nabati dari ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* L. Corr) terhadap kematian kutu daun (*Aphis gossypii* Glover) dengan melakukan uji laboratorium. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan ekstrak buah maja. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dengan rincian kontrol negatif (aquades), konsentrasi ekstrak buah maja 40%, 50%, 60%, dan kontrol positif (Curacron 500 EC). Analisis data dilakukan dengan uji normalitas, homogenitas, dan dilanjutkan uji BNT/LSD pada taraf 5% serta dilanjutkan uji Regresi atau analisis probit (LC_{50}). Berdasarkan data pengamatan, aplikasi ekstrak buah maja berpengaruh terhadap mortalitas hama kutu daun, rata-rata mortalitas yang dihasilkan yaitu 13,33% pada dosis 0%, 46,7% pada dosis 40%, 80% pada dosis 50%, 86,7% pada dosis 60%, dan 90% pada dosis 0,5%. Ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* L. Corr) terbukti efektif sebagai insektisida nabati terhadap kutu daun (*Aphis gossypii* Glover) pada tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. var. taro) pada konsentrasi 60% dengan rerata kematian 86,7%. Berdasarkan hasil analisis probit ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* L. Corr.) menunjukkan nilai LC_{50} sebesar 559, 6831382 ppm.

Kata Kunci: *Aphis gossypii* Glover, Cabai (*Capsicum annuum* L. var. taro), Ekstrak buah maja.



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Uji Efektivitas Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L. Corr.)
Sebagai Insektisida Nabati Kutu Daun (*Aphis gossypii* Glover.)
Pada Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L. var.
taro)
Nama : Yosih Parwanti
NPM : 1511060177
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI


Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I


Dr. Eko Kuswanto, M.Si

NIP. 197505142008011009

Pembimbing II


Ovi Prasetya Winandari, M.Si

NIP.

Mengetahui,
Ketua Prodi Pendidikan Biologi


Dr. Eko Kuswanto, M.Si

NIP. 197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Uji Efektivitas Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L. Corr.)
Sebagai Insektisida Nabati Kutu Daun (*Aphis gossypii* Glover.) Pada Tanaman Cabai
Merah Besar (*Capsicum annuum* L. var. taro)” disusun oleh : Yosih Parwanti, NPM :
1511060177, Prodi : Pendidikan Biologi, telah diujikan dalam sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada
Hari/Tanggal : Jumat, 22 November 2019.

TIM MUNAQASAH

Ketua Sidang : Dr. Yuberti, M.Pd

Sekretaris : Aulia Ulmillah, M.Sc

Penguji Utama : Marlina Kamelia, M.Sc

Penguji I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si

Penguji II : Ovi Prasetya Winandari, M.Si

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd

NIP. 196408281988032002

MOTTO

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِنْ نَبَاتٍ شَتَّى

Artinya:

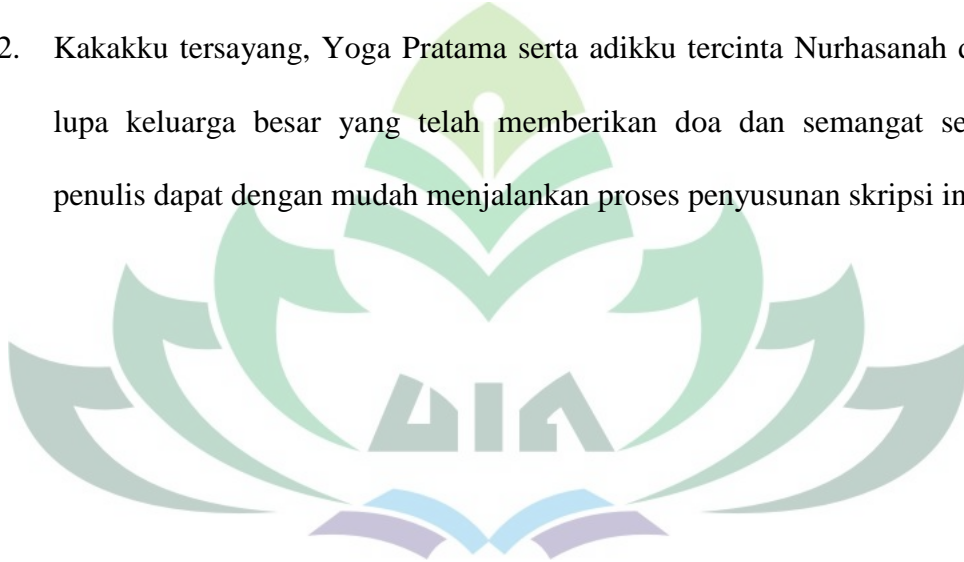
“Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.” (QS: Thaahaa : 53).



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah, rasa syukur yang selalu berlimpah kepada Allah SWT atas anugerah dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Usaha, perjuangan dan karya kecil ini kupersembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tuaku, A.Suhaibi dan Maymunah yang selalu menjadi tempat sandaran kedua dan yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat serta kasih sayang mereka, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakakku tersayang, Yoga Pratama serta adikku tercinta Nurhasanah dan tak lupa keluarga besar yang telah memberikan doa dan semangat sehingga penulis dapat dengan mudah menjalankan proses penyusunan skripsi ini.



RIWAYAT HIDUP

Yosih Parwanti dilahirkan pada hari Rabu tanggal 26 Juni 1996, di Way Gubak. Anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan A. Suhaibi dan Maymunah.

Penulis memulai pendidikan di SD N 1 Way Gubak pada tahun 2003 selama 6 tahun dan lulus pada tahun 2009. Penulis melanjutkan jenjang pendidikannya di SMP N 11 Bandar Lampung selama 3 tahun dan lulus pada tahun 2012. Kemudian penulis juga melanjutkan jenjang pendidikannya di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Tanjung Karang, dengan masuk Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan selesai pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 penulis melanjutkan jenjang pendidikan dibangku Kuliah, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Selama kuliah penulis juga ikut kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan kegiatan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL). Selama kegiatan KKN yang dilaksanakan 1 bulan di Desa Sri Rahayu, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Pringsewu. Selesai kegiatan KKN, kemudian penulis melanjutkan lagi kegiatan PPL selama 2 bulan. Kegiatan PPL ini dilaksanakan di SMP Kartika-II (Persit) Bandar Lampung.

Bandar Lampung,
Penulis

Yosih Parwanti
NPM : 1511060177

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb

Puji dan syukur panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya berupa ilmu pengetahuan, kesehatan dan petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Efektivitas Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos* L. corr.) Sebagai Insektisida Nabati Kutu Daun (*Aphis gossypii* Glover) Pada Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L. var. taro)”. Dengan baik dan tepat waktu meskipun dengan sederhana, sholawat serta salam selalu disanjung agungkan kepada Nabi Muhammad SAW, para sahabat, dan pengikut-pengikutnya yang setia.

Skripsi ini merupakan satu sayarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Penyelesaian ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan termaksi kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si sebagai KAPRODI Biologi dan selaku pembimbing I serta Ibu Ovi Prasetya Winandari, M.Si selaku pembimbing II yang memperkenankan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis.

3. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Khususnya untuk Jurusan Pendidikan Biologi yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan pada penulis.
4. Teman-teman seperjuangan khususnya kelas C jurusan Pendidikan Biologi angkatan 2015 atas kebersamaan dan motivasi yang telah diberikan.
5. Sahabat-sahabatku dari SMA sampai sekarang (Mientarsih Dwi Yuliani, Melisa Eka Putri dan Neses Anggraini) terimakasih selalu memotivasi dan mendukung selama di bangku perkuliahan dan menjalani momen suka maupun duka.
6. Sahabatku Tiara Amelia, Siti Nuryani, Widya Agustina, dan Yeyen Intan Kristi teman-teman seperjuangan prodi pendidikan biologi angkatan 2015 yang telah memberikan semangat dan membantu ketika dalam keadaan suka maupun duka.
7. Saudara-saudara saya KKN kelompok 245 yang sangat luar biasa, terimakasih atas kerjasama kita selama ini dan momen-momen yang telah dilalui bersama yang tidak akan bisa saya lupakan dan menjadi sejarah dalam hidup saya.
8. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang saya banggakan, yang telah mendidik saya dengan Akhlak, Agama dan Ilmu yang bermanfaat.

Mengingat keterbatasan kemampuan penulis miliki, tentu skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya, dengan mengucapkan banyak rasa terimakasih penulis memanjatkan do'a kehadiran Allah SWT, semoga skripsi

ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya. *Aamiin Yaa Robbal'alaamiin.*

Bandar Lampung,
Penulis

Yosih Parwanti
NPM : 1511060177



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Rumusan Masalah	7
D. Batasan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Cabai Merah Besar (<i>Capsicum annuum</i> L. var.taro).....	9
1. Klasifikasi Cabai Merah Besar.....	9
2. Definisi Cabai Merah Besar	9
3. Kandungan Cabai Merah Besar.....	10
B. Kutu Daun (<i>Aphis gossypii</i> Glover)	12
1. Klasifikasi Kutu Daun.....	12
2. Definisi Kutu Daun	12
3. Siklus Hidup Kutu Daun	13
C. Buah Maja (<i>Aegle marmelos</i> L.Corr).....	16
1. Klasifikasi Buah Maja	16
2. Definisi Buah Maja	16
3. Kandungan Senyawa Buah Maja	17
4. Manfaat Tanaman Maja	21
D. Simplisia.....	21
E. Ekstrak dan Ekstraksi	22
F. Maserasi	22
G. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).....	23
H. Kerangka Berfikir.....	25
I. Hipotesis Penelitian.....	27

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	28
B. Alat dan Bahan	28
C. Rancangan Percobaan	28
1. Pembuatan Larutan Uji	30
D. Cara kerja	30
1. Persiapan Sampel Imago Kutu Daun	30
2. Preparasi Sampel Buah Maja	32
3. Pembuatan Ekstrak Buah Maja	32
E. Teknik Analisis Data	34
F. Analisis Kualitatif Skrining Uji Fitokimia	36
G. Alur kerja Penelitian	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	38
1. Uji Regresi atau Analisis Probit	40
2. Ekstrak Buah Maja	42
3. Uji Fitokimia Ekstrak Buah Maja	42
B. Pembahasan	42
C. Hasil Penelitian Sebagai Alternatif Petunjuk Praktikum	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

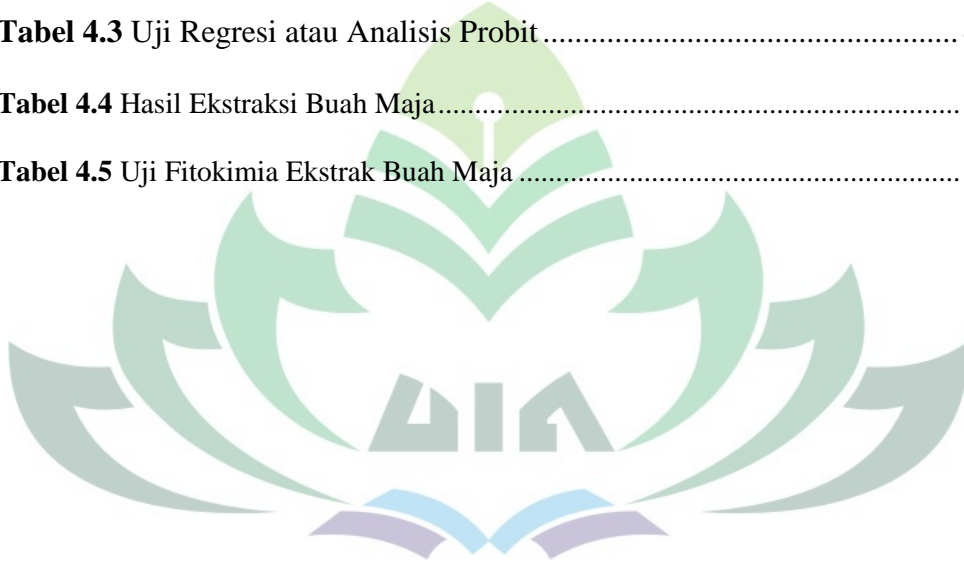
A. Kesimpulan	50
B. Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data jumlah produksi cabai Tahun 2013-2017.....	2
Tabel 2.1 Uji Fitokimia Ekstrak Buah Maja	21
Tabel 3.1 Perlakuan Uji Penggunaan Ekstrak Buah Maja	29
Tabel 3.2 Jumlah Ekstrak Buah Maja yang Dibutuhkan.....	30
Tabel 4.1 Data Mortalitas Kutu Daun Setelah Pemberian Ekstrak Selama 72 Jam Perlakuan.....	38
Tabel 4.2 Uji BNT pada taraf 5%.....	40
Tabel 4.3 Uji Regresi atau Analisis Probit	40
Tabel 4.4 Hasil Ekstraksi Buah Maja.....	42
Tabel 4.5 Uji Fitokimia Ekstrak Buah Maja	42

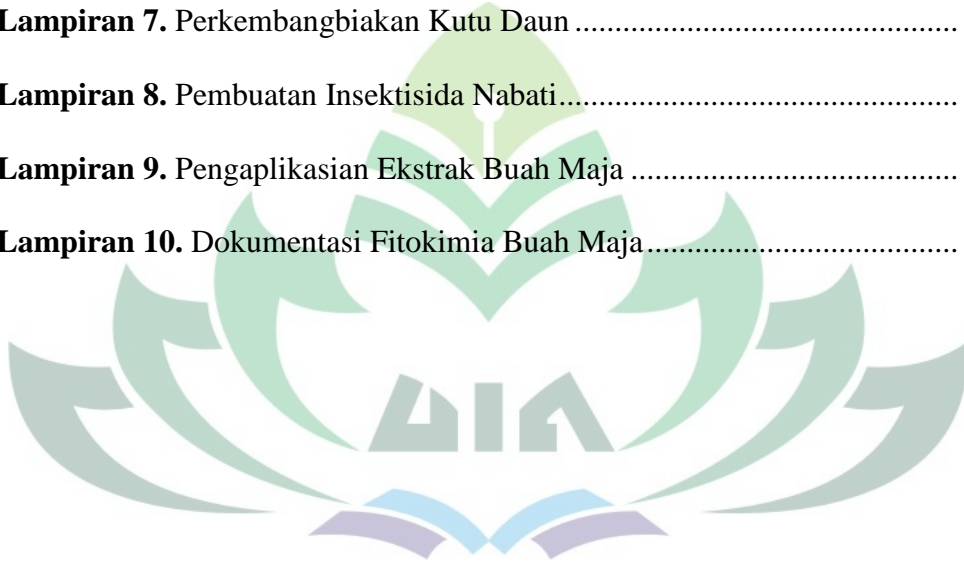


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cabai Merah Besar (<i>Capsicum annuum</i> L.var.taro)	10
Gambar 2.2 Kutu Daun (<i>Aphis gossypii</i> Glover.).....	12
Gambar 2.3 Telur Kutu Daun (<i>Aphis gossypii</i> Glover.)	13
Gambar 2.4 Nimfa Kutu Daun (<i>Aphis gossypii</i> Glover.)	14
Gambar 2.5 Imago Bersayap Kutu Daun (<i>Aphis gossypii</i> Glover.)	15
Gambar 2.6 Imago Tidak Bersayap Kutu Daun (<i>Aphis gossypii</i> Glover.) ...	15
Gambar 2.7 Buah Maja (<i>Aegle marmelos</i> L. Corr.)	16
Gambar 2.8 Struktur Dasar Steroid	19
Gambar 2.9 Struktur Dasar Triterpenoid.....	19
Gambar 2.10 Struktur Dasar Tanin.....	20
Gambar 2.11 Struktur Dasar Aseton.....	23
Gambar 4.1 Grafik Respon Kematian Kutu Daun.....	39
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Regresi Linier	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kematian Kutu Daun.....	52
Lampiran 2. Hasil Normalitas	53
Lampiran 3. Uji Homogenitas	57
Lampiran 4. Uji BNT/LSD.....	58
Lampiran 5. Uji Regresi atau Analisis Probit (LC_{50})	59
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	60
Lampiran 7. Perkembangbiakan Kutu Daun	67
Lampiran 8. Pembuatan Insektisida Nabati.....	68
Lampiran 9. Pengaplikasian Ekstrak Buah Maja	69
Lampiran 10. Dokumentasi Fitokimia Buah Maja.....	70



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara agraris dan mempunyai tanah yang subur karena terletak berdasarkan garis 6° LU - 11° LS serta 95° BT - 141° BT.¹ Kondisi tanah yang subur tersebut mampu menghasilkan berbagai macam bahan pangan dan memberikan dampak ekonomi yang tinggi bagi masyarakat.

Bahan pangan merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi manusia, dan akan terus meningkat sesuai dengan laju pertumbuhan penduduk.² Komoditas hortikultura berupa sayuran seperti kol, kentang, wortel, tomat dan cabai sudah cukup lama dibudidayakan oleh petani karena produk ini sangat dibutuhkan oleh masyarakat sebagai menu hidangan sehari-hari.

Cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. var. taro) merupakan salah satu komoditas sayuran yang sangat penting. Buahnya dikenal sebagai bahan penyedap dan pelengkap dari berbagai menu masakan khas di Indonesia.³ Tanaman ini lebih banyak digunakan dalam bentuk segar ataupun olahan baik dikonsumsi rumah tangga, industri pengolahan makanan, dan industri makanan. Cabai merah juga tidak hanya dikonsumsi untuk penyedap dan pelengkap makanan saja, akan tetapi dapat juga dimanfaatkan untuk pembuatan obat-obatan dan kosmetik.⁴ Namun

¹ Perdana Sukma, 'Hubungan Letak Geografis, Geologis Dan Luas Wilayah Dengan Sumber Daya Di Indonesia', *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan*, 2016, 1-4.

² Larasari Citra, 'Uji Efektivitas Ekstrak Buah Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urb.) Sebagai Pengawet Alami Cabai Merah (*Capsicum Annuum* L)', *Akademika Kimia*, Vol. 5 No (2016), 109.

³ Nawangsih Abdjad Asih, *Cabai Hot Beauty* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2003).

⁴ Kanisius, *Investasi Agribisnis Komoditas Unggulan Tanaman Pangan Dan Hortikultura* (yogyakarta, 1999).

Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura menyatakan bahwa produksi cabai besar masih belum stabil. Hal ini dapat dilihat dari data statistik tabel 1.1

Tabel 1.1
Data jumlah produksi cabai Tahun 2013-2017 ⁵

No	Provinsi	Tahun				
		2013	2014	2015	2016	2017
1.	Aceh	42.427	50.189	52.906	45.449	53.041
2.	Sumatera Utara	161.933	147.810	187.833	152.630	159.131
3.	Sumatera Barat	60.981	59.390	63.402	68.224	95.489
4.	Riau	9.089	9.355	7.393	12.002	15.813
5.	Jambi	39.055	36.715	30.342	39.523	31.572
6.	Sumatera Selatan	15.109	14.075	10.138	26.489	40.468
7.	Bengkulu	40.001	46.167	41.367	35.773	32.145
8.	Lampung	35.233	32.260	31.272	34.788	50.203
9.	Kepulauan Bangka Belitung	3.636	3.686	2.516	2.281	1.993
10.	Kepulauan Riau	1.852	3.434	2.389	1.959	1.944

Permasalahan utama yang sering dihadapi oleh para petani khususnya budidaya tanaman cabai adalah serangan dari hama. Hama kutu daun dapat menyebabkan kerusakan dengan berbagai cara salah satunya yaitu menusuk jaringan dan menghisap cairan sel daun yang mengakibatkan daun tersebut tumbuh secara tidak normal dan pada bagian daun yang terserang akan menjadi rapuh. Serangan secara tidak langsung hama kutu daun dapat menjadi vektor penyebab penyakit yang disebabkan oleh virus. Saat ini kurang lebih 150 strain virus penyebab penyakit, antara lain penyakit virus *Cucumber Mozaik Virus* (CMV), *Potato Yellow Virus* (PYV). Menurut Balfas memaparkan bahwa kerugian akibat serangan hama kutu daun berkisar antara 10-30% dan saat musim

⁵ *Statistik Pertanian (Agricultural Statistics)* (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2018).

kemarau kerugian yang ditimbulkan dapat lebih besar lagi yaitu mencapai 40% bila tidak dilakukan pengendalian.⁶

Kutu daun (*Aphis gossypii* Glover.) adalah hama utama yang menyerang daun pada tanaman cabai. Kerusakan lain juga ditimbulkan oleh kutu daun yaitu menghisap cairan daun dan mengeluarkan kotoran berupa embun madu yang disukai oleh semut, embun madu tersebut akan menjadi media atau tempat tumbuhnya cendawan yang berwarna kehitaman sering disebut dengan cendawan jelaga. Dengan adanya cendawan jelaga ini akan menghalangi butiran hijau daun (klorofil) untuk mendapat sinar matahari, akibatnya proses fotosintesis pada tanaman akan terganggu.

Penyebaran kutu daun berkembang pesat terutama pada daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Kondisi yang kering dan panas, sangat sesuai untuk berlangsungnya perkembangbiakan hama tersebut. Sedangkan wilayah yang memiliki suhu dingin, larva maupun kutu daun dewasa seringkali tidak mampu bertahan hidup. Populasi kutu daun di kawasan yang beriklim sedang cenderung tidak terlalu besar dan perkembangbiakannya relatif lambat. Sebagaimana menurut De Barro menyatakan bahwa habitat kutu daun terdistribusi luas di daerah tropik dan subtropik serta di daerah temperate ditemukan di rumah kaca. Kondisi kering dan panas sangat sesuai bagi perkembangan kutu daun, sedangkan hujan lebat akan menurunkan perkembangan populasi kutu daun dengan cepat.

Pengendalian yang dilakukan untuk mengurangi hama pada tanaman biasanya para petani menggunakan cara insektisida sintetis secara intensif, karena

⁶ Nechiyana, *Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (Carica Papaya L.) Untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun (Aphis Gossypii Glover) Pada Tanaman Cabai (Capsicum Annuum L.)*.

lebih efektif dan caranya mudah. Namun penggunaan pestisida kimia yang dilakukan secara berulang-ulang dapat menimbulkan berbagai permasalahan baru seperti halnya residu yang tertinggal pada tanaman, resurgensi hama, terganggunya kesehatan manusia, dan masalah lingkungan yang sudah tercemar oleh pestisida tersebut.

Penggunaan pestisida kimia ini mampu merugikan para petani ataupun lingkungan harus diupayakan guna menghalangi terjadinya dampak negatif yang cukup lama, oleh karena itu penting diadakannya pengendalian hama tanaman yang tidak merugikan. Insektisida sintetik ini salah satu komponen terpenting dalam pengendalian hama pada tanaman, akan tetapi perlu dicari alternatifnya dengan mengembangkan produk hayati untuk mengurangi senyawa kimia tersebut.⁷ Salah satu cara yang baik untuk menanggulangi masalah tersebut ialah penggunaan pestisida nabati.

Pestisida nabati merupakan salah satu upaya untuk menanggulangi serangan hama, karena pestisida nabati aman untuk digunakan serta mudah terurai dengan cepat dan tidak akan mencemari lingkungan. Penggunaan pestisida alami ini dapat digunakan untuk mengurangi adanya kehadiran hama. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Kiplang dan Nwangi bahwa menggunakan beberapa tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan utama pestisida alami yang mampu memberikan pengaruh untuk pengendalian hama tanaman salah satunya kutu daun, krisan yang mengandung senyawa *piretrin* dengan turunan senyawanya berupa *jasmolin* dan *cinerin*. Sedangkan menurut Dua tanaman

⁷ M. Thamrin, 'Tumbuhan Kirinyu *Chromolaena odorata* (L) (Asteraceae: Asterales) Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura*', *Litbang Pert.*, 32 No. 3 (2013), 113.

Saliara dengan kandungan *anethol* dan *cineol* dapat mengendalikan hama kutu daun. Serta Hidayat mengungkapkan bahwa bunga lavender memiliki kandungan berupa linalool dan linalool asetat juga dapat mengendalikan hama. Kandungan kimia pada tumbuhan tidak disukai serangga karena dapat mengeluarkan aroma yang sangat menyengat.

Allah telah menjelaskan didalam Al-Qur'an surat Al-A'raf ayat 133 mengenai hewan yakni :

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالدَّمَ آيَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ ﴿١٣٣﴾

Artinya : “maka kami kirimkan kepada mereka Taufan (air bah), belalang, kutu, katak dan darah tetapi mereka tetap menyombongkan diri. Dan mereka adalah kaum yang berdosa.” (QS :Al-A'raf:133).

Ayat tersebut telah ditafsirkan oleh Jalalain yaitu (فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ) “Maka kami kirimkan kepada mereka tufan (air bah)” yakni air yang masuk kerumah mereka hingga mencapai tenggorokan orang yang duduk selama 7 (tujuh hari), (وَالْجَرَادَ) “belalang” yang memakan tanaman dan juga buah-buahan mereka, (وَالْقُمَّلَ) “kutu” yakni ngengat atau sejenis kutu binatang, yang menelusuri apa yang ditinggalkan oleh belalang, (وَالضَّفَادِعَ) “katak” yang memenuhi rumah dan makanan mereka, (وَالدَّمَ) “dan darah” di dalam air mereka (آيَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ) “sebagai bukti yang jelas” yang terang. (فَاسْتَكْبَرُوا) “tetapi mereka tetap menyombongkan diri” maksudnya enggan beriman kepadaNya. (وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ) “Dan mereka adalah kaum yang berdosa.”⁸

Berdasar ayat dan tafsir yang sudah dipaparkan diatas bahwa Allah menimpakan kejadian yang dapat merugikan umat manusia. Hal tersebut dapat kita petik suatu hikmah bahwasanya di dalam kitab suci Al-Qur'an terdapat suatu serangga yaitu belalang, ada juga ulat dan kutu yang merupakan bagian dari

⁸ Al Imam Jalaluddin Muhammad bin Ahmad bin Muhammad Al-Mahali Al-Imam Jalaluddin Abdirrahman bin Abu Bakar As-Suyuthi, *Tafsir Jalalain* (Surabaya: PT. eLBA Fitrah Mandiri Sejahtera, 2015).

hewan yang dapat merugikan manusia, sebagaimana kita ketahui bahwa hewan tersebut dapat merusak lahan pertanian seperti halnya sayuran dan buah-buahan. Hewan-hewan merusak lahan pertanian dengan cara merusaknya sehingga akan berdampak kegagalan dalam panen.

Di Indonesia terdapat 50 famili tumbuhan yang dianggap sebagai sumber potensial insektisida alami antara lain Annonaceae, Meliaceae, Asteraceae, Piperaceae, dan Rutaceae. Selain bersifat sebagai insektisida, dari berbagai tumbuhan tersebut memiliki sifat sebagai nematisida, fungisida, bakterisida dan virusida.⁹ Tanaman yang digunakan untuk insektisida alami yaitu buah maja. Buah maja dimanfaatkan sebagai obat diare, dan sembelit.

Tanaman buah maja ini dapat hidup di daerah tropis maupun subtrpois. Selain itu juga buah maja mampu tumbuh dalam kondisi yang ekstrem (49° C baik pada musim panas dan -7° C pada musim dingin), tumbuhan ini dapat hidup sampai ketinggian = 1.200 meter.¹⁰ Menurut Rismayanti, Indonesia sangat kaya dengan aneka ragam tanaman yang memiliki peran penting salah satunya yaitu pestisida nabati yang khasiatnya tidak kalah dengan pestisida kimia, contohnya adalah buah maja (*Aegle marmelos* L. Corr.). Buah maja adalah tanaman yang kurang dipedulikan dengan masyarakat, sedangkan buah maja ini memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu senyawa tanin dan saponin yang

⁹Eka Septian Rodhiyah, 'Pengaruh Kombinasi Ektrak Biji Mahoni Dan Batang Brotowali Terhadap Mortalitas Dan Aktivitas Makan Ulat Grayak Pada Tanaman Cabai Rawit', *LenteraBio*, 2 No. 1 (2013), 107–8.

¹⁰Sudaryanto Yohanes, 'Pengambilan Tanin Dari Buah Maja (*Aegle Marmelos*) Dengan Metode, Soxhlet, Ekstraksi Refluks Dan Microwave Assisted Extraction (Mae)', *Seminar Nasional Riset Dan Teknologi Terapan*, 328.

tidak disukai oleh hama tanaman, salah satu contohnya adalah hama wereng coklat.¹¹

Penelitian mengenai ekstrak buah maja sebagai insektisida nabati belum ada yang meneliti. Berdasarkan ide tersebut, maka penelitian ini dirancang untuk memahami penggunaan ekstrak buah maja sebagai insektisida nabati. Penelitian ini diharapkan mampu menopang proses pembelajaran Biologi khususnya materi Insekta.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Menurunnya produksi tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. var. taro) karena hama kutu daun (*Aphis gossypii* Glover)
2. Pemakaian insektisida kimia secara berulang-ulang dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan
3. Belum ada pemanfaatan ekstrak buah maja sebagai insektisida nabati kutu daun pada tanaman cabai merah besar

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak buah maja efektif digunakan sebagai insektisida nabati untuk melumpuhkan kutu daun pada tanaman cabai merah besar ?

¹¹ Rahel, *Efektivitas Ekstrak Buah Maja (Aegle Marmelos) Terhadap Mortalitas Walang Sangit (Leptocorisa Acuta) Pada Tanaman Padi*.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah mengetahui efektivitas ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* L. Corr.) sebagai insektisida nabati kutu daun pada tanaman cabai merah besar

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak buah maja efektif digunakan sebagai insektisida nabati untuk melumpuhkan kutu daun pada tanaman cabai merah besar

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menambah wawasan pengetahuan tentang pengendalian hama kutu daun secara alami
2. Membantu masyarakat dalam pengendalian hama dengan memberikan informasi tentang efektivitas ekstrak buah maja sebagai insektisida nabati

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L. var. taro)

1. Klasifikasi Cabai Merah Besar

Dalam sistematika taksonomi kerajaan tumbuhan, tanaman cabai termasuk dalam genus *Capsicum*. Adapun klasifikasi lengkapnya yaitu:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Asteridae
Ordo	: Solanales
Family	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: (<i>Capsicum annuum</i> L. var. taro) ¹²



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 2.1
Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L. var. taro)

2. Definisi Cabai Merah Besar

Tanaman cabai populer dengan sebutan *chili* atau *pepper*. Cabai dapat dibedakan dalam dua jenis yaitu cabai yang berukuran besar dan cabai yang memiliki rasa pedas. Dari kedua cabai tersebut mempunyai rasa yang sangat berbeda. Cabai besar biasanya memiliki rasa yang tidak terlalu pedas, berukuran besar, dan banyak digunakan sebagai hiasan kuliner. Cabai jenis

¹²Suriana Neti, *Cabai Sehat Dan Berkhasiat*, ed. by Andi (Yogyakarta, 2012).

ini biasanya dikenal dengan sebutan *pepper*. Sedangkan cabai yang mempunyai rasa pedas adalah cabai yang terkenal dengan rasanya. Cabai ini lebih kecil ukurannya sehingga dikenal dengan sebutan *chili*.

Cabai merah besar adalah salah satu komoditi hasil hortikultura yang memiliki nilai ekonomi penting bagi Indonesia. Namun dalam budidaya tanaman cabai besar ini masih banyak mengalami kendala dalam produksinya. Salah satu penyebabnya yaitu adanya serangan hama yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman, sehingga terjadinya penurunan produktivitas hasil panen.¹³

3. Kandungan Cabai Merah Besar

Cabai tidak hanya istimewa karena rasa pedasnya, akan tetapi cabai juga memiliki kandungan nutrisi bagi tubuh manusia. Cabai yang fress terdapat berbagai kandungan yaitu karbohidrat, dan protein yang tinggi serta vitamin dan mineral.

¹³Eka Septian Rodhiyah, 'Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Mahoni Dan Batang Brotowali Terhadap Mortalitas Dan Aktivitas Makan Ulat Grayak Pada Tanaman Cabai Rawit', *LenteraBio*, 2 No. 1 (2013), 107–8.

Kandungan nutrisi cabai (*Capsicum annuum*) per 100 gr

No	Komposisi Nutrisi	Jumlah
Nutrisi makro		
1.	Air	8,05 Mg
2.	Protein	12, 01 Mg
3.	Lipid	17,27 Mg
4.	Abu	6,04 Mg
5.	Karbohidrat	56, 63 Mg
	Jumlah	100 Mg
Nutrisi mikro (sub utama)		
1.	Serat	27, 20 Mg
2.	Gula	10,34 Mg
3.	Kalsium (Ca)	148,00 Mg
4.	Besi (Fe)	7,80 Mg
5.	Magnesium (Mg)	152,00 Mg
6.	Fosfor (P)	293,00 Mg
7.	Kalium (K)	2.014, 00 Mg
8.	Natrium (Na)	30, 00 Mg
9.	Zink (Zn)	2,48 Mg
10.	Tembaga (Cu)	0,37 Mg
11.	Mangan (Mn)	2, 00 Mg
	Selenium (Se)	8, 80 MCg
13.	Vitamin C	76, 40 Mg
14.	Thiamin	0,33 Mg
15.	Riboflavin	0,92 Mg
16.	Niacin	8,70 Mg
17.	Vitamin B6	2,45 Mg
18.	Folate	106, 00 Mcg
19.	Choline	51, 50 Mg
20.	Vitamin A	41, 61 MCg
21.	Vitamin E	29, 83 Mg
22.	Vitamin K	80, 30 MCg
23.	Asam Lemak	3,62 G
24.	Fitosterol	83, 00 Mg
25.	Beta Karoten	21. 840, 00 Mcg
26.	Beta Cryptoxanthin	6.252, 00 MCg
27.	Lutein Zeoxanthin	12. 157, 00 MCg

B. Kutu Daun (*Aphis gossypii* Glover.)

1. Klasifikasi Kutu Daun

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Hemiptera
Family	: Aphididae
Genus	: Aphis
Spesies	: <i>Aphis gossypii</i> Glover.



Sumber: Cabai sehat dan berkhasiat

Gambar 2.2
Kutu Daun (*Aphis gossypii* Glover.)

2. Definisi Kutu Daun

Kutu daun adalah hama yang memiliki ukuran kecil, bertubuh lunak, dan berwarna hijau tua atau kecoklatan. Hama ini menyerang dengan cara menghisap cairan dalam sel daun, akibatnya daun yang terserang hama ini akan mengkerut (keriting), pertumbuhan akan terhambat dan menyerang tanaman cabai pada bagian pucuk dan daun muda. Selain tanaman cabai, hama ini menyerang tanaman seperti tomat, semangka, terong, kopi, kentang, apel, kubis, buncis, jeruk dan sawi.

Bahayanya, kutu daun ini tidak hanya berperan sebagai hama akan tetapi juga berperan sebagai vektor (inang) berbagai virus penyebab penyakit pada tanaman cabai. Selain itu, hama ini dapat mengeluarkan cairan seperti madu yang dapat merangsang pertumbuhan cendawan jelaga pada daun tanaman.

Keadaan cendawan jelaga ini dapat mengganggu proses fotosintesis pada daun tanaman.

3. Siklus Hidup Kutu Daun

Siklus hidup kutu daun meliputi:

a. Telur

Kutu daun umumnya meletakkan telur di bawah permukaan daun. Telur yang baru saja diletakkan berubah warna menjadi kuning. Telur-telur ini biasanya terdapat pada tumbuhan *Catalpa bignoniodes* dan *Hibiscus syriacus*. Telur yang menempel biasanya berjumlah 5 butir setiap hari selama 16-18 hari.



Sumber: Riyanto

Gambar 2.3
Telur

b. Nimfa

Nimfa berukuran kecil, berwarna hijau kekuning-kuningan. Kutu betina menjadi dewasa setelah berumur 4-20 hari. Panjang tubuh yang bersayap rata-rata 1,4 mm dan yang tidak bersayap rata-rata 1,5 mm. Kutu daun berkembangbiak secara parthenogenesis yaitu menghasilkan anak yang sudah berkembang di dalam tubuh induknya

sebelum dilahirkan. Nimfa yang sudah menjadi imago akan siap berkembang setelah berumur 4-5 hari.



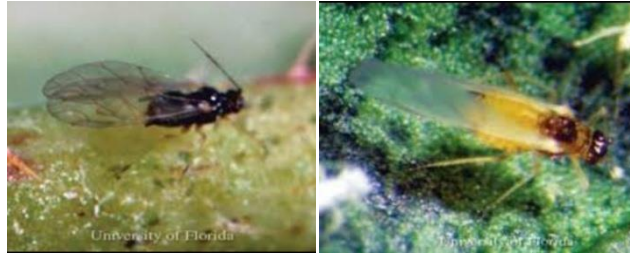
Sumber: Riyanto

Gambar 2.4
Nimfa

c. Imago bersayap

Imago *Aphis gossypii* bersayap memiliki panjang 1,1-1,7 mm. Toraks dan kepalanya berwarna hitam,, abdomen kuning kehijauan dan ujung abdomen lebih gelap. Imago betina oviparous berwarna gelap hijau keungu-unguan seperti warna imago jantan. Imago viviparous memproduksi keseluruhan 70-80 keturunan dengan rata-rata 4,3 ekor nimfa per hari. Periode reproduksi imago sekitar 15 hari, sedangkan periode postreproduksi imago lima hari. Suhu optimal untuk reproduksi 21°C-27°C. Nimfa yang berkembang menjadi imago bersayap berwarna kuning dan mensekret warna putih, berupa tepung lilin pada tubuhnya. Kutu daun yang memiliki warna gelap dapat berkembang lebih cepat, dibandingkan dengan yang berwarna cerah. Faktor utama yang menyebabkan kutu daun berwarna gelap yaitu

dengan adanya perubahan suhu, kandungan nutrisi tumbuhan.



Sumber: Riyanto

Gambar 2.5

Imago bersayap

d. Imago tidak bersayap

Imago kutu daun betina parthenogenetik tanpa sayap memiliki panjang 1-2 mm. Warnanya beraneka ragam mulai dari hijau cerah sampai hijau gelap, terkadang putih, kuning dan hijau muda. Kutu daun dapat memproduksi tetesan madu, gula dan keturunan yang lebih tinggi pada suhu 26,7°C dari pada suhu 15,6°C atau 32,2°C.¹⁴



Sumber: Riyanto

Gambar 2.6

Imago tidak bersayap

¹⁴Riyanto, 'Studi Biologi Kutu Daun (*Aphis Gossypii* Glover) (Hemiptera: Aphididae)', *Pembelajaran Biologi*, 3 No. 2, 147–48.

C. Buah Maja (*Aegle marmelos* L. Corr.)

1. Klasifikasi Buah Maja

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Sapindales
Family	: Rutaceae
Genus	: Aegle
Spesies	: <i>Aegle marmelos</i> L. Corr.



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar: 2.7

Buah Maja (*Aegle marmelos* L. Corr.)

2. Definisi Buah Maja

Tanaman buah maja ini mampu hidup di daerah tropis ataupun subtropis. Dengan kondisi yang ekstrem (49°C pada musim panas dan -7°C pada musim dingin), tumbuhan mampu hidup di ketinggian + 1.200 meter. Buahnya bulat dan kulit yang melapisi buahnya berwarna hijau tetapi isinya berwarna putih, dan kuning. Buah maja ini memiliki aroma yang sangat menyengat dan harum serta airnya yang memiliki rasa manis.¹⁵

Tumbuhan maja juga dikenal dengan berbagai macam sebutan seperti maja, bila gedang, bila-bila, bilak dan bila peak. Maja dalam bahasa latinnya yaitu *Aegle marmelos* Linn adalah tumbuhan tingkat tinggi yang tahan di

¹⁵ Sudaryanto Yohanes, 'Pengambilan Tanin Dari Buah Maja (*Aegle Marmelos*) Dengan Metode, Soxhlet, Ekstraksi Refluks Dan Microwave Assisted Extraction (Mae)', *Seminar Nasional Riset Dan Teknologi Terapan*, 328.

musim namun daunnya mudah gugur dan berasal dari daerah Asia tropika dan subtropika, yang termasuk suku jeruk-jerukan atau Rutaceae. Buah maja ini merupakan salah satu jenis tumbuhan obat yang terdapat di hutan tropis Indonesia.¹⁶

3. Kandungan Senyawa Buah Maja

a. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa basa yang memiliki sifat polar , sehingga keberadaan senyawa ini diduga dapat menekan pertumbuhan *R.microporus* karena jamur tumbuh pada pH 4,8 – 5. Alkaloid dapat mengganggu sistem kerja sistem saraf (*neuromuscular toxic*), menghambat daya makan larva. Cara kerja dari senyawa alkaloid yaitu dengan cara menghambat suatu kerja enzim *asetilkolinesterase* yang memiliki fungsi hidrolisis *asetilkolin*. Dalam keadaan stabil asetilkolin berfungsi untuk menghantarkan suatu impuls saraf, tidak lama kemudian akan mengalami hidrolisis dengan adanya bantuan enzim *asetilkolinesterase* terjadinya suatu penumpukkan *asetilkolin* yang akan merusak sistem saraf. Kemudian pada tubuh larva juga akan mengalami perubahan warna yang lebih transparan dan gerakan tubuhnya akan lambat.¹⁷

¹⁶ Salempa Pince, 'Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak N-Heksan Daun Tumbuhan Maja (*Aegle Marmelos* Linn.)', *Sainsmat*, 186.

¹⁷ Pratiwi Dina, 'Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etil Asetat Herba Anting-Anting (*Acalypha Indica* , L.) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*', *Farmagazine*, 2 No. 1, 20

b. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa kimia yang memiliki sifat insektisida. Flavonoid bekerja sebagai penghambat pernapasan. Inhibitor adalah zat yang menghambat ataupun menurunkan laju reaksi kimia. Senyawa ini dapat mengganggu kerjanya metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron.

c. Saponin

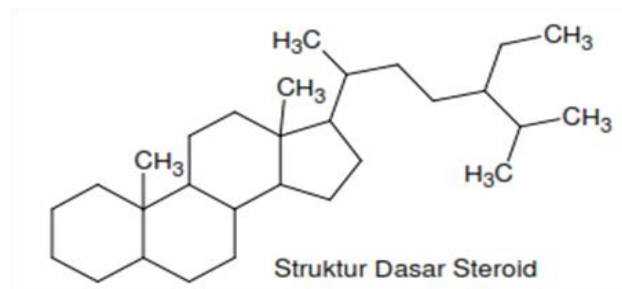
Saponin adalah senyawa yang memiliki sifat glikosida yang telah tersebar pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin dapat membentuk suatu larutan koloid dimana menciptakan busa apabila dikocok dan tidak lenyap dengan adanya tambahan asam. Molekul yang dimiliki oleh senyawa saponin inilah sehingga menyebabkan buah maja berasa pahit, berbusa bila dicampur dengan air, mempunyai sifat antieksudatif, mempunyai sifat inflamatori, dan mempunyai sifat haemolisis (merusak sel darah merah). Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba.

Saponin dapat dilihat dari sifat kimia yaitu ada dua macam:

1.) Saponin steroid

Saponin steroid terdiri dari inti steroid (C27) yang memiliki molekul karbohidrat. Senyawa ini di hidrolisis akan membentuk satu aglikon yang disebut dengan sapogenin. Saponin tipe ini mempunyai efek antijamur. Pada hewan menunjukkan hambatan keaktifan dari otot polos. Steroid di ekskresikan sesudah koagulasi asam glukotonida,

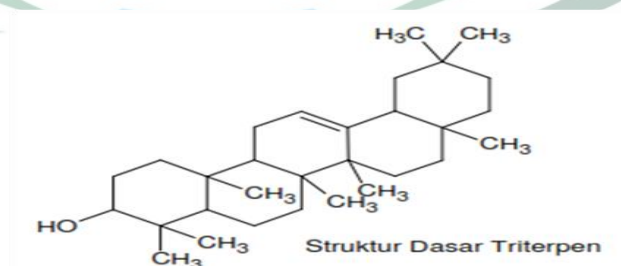
serta menjadi bahan pokok pada proses biosintesis obat kortikosteroid. Saponin jenis ini mempunyai aglikon berwujud steroid yang diperoleh dari hasil metabolisme sekunder tumbuhan.¹⁸



Gambar 2.8
Struktur Dasar Steroid

2.) Saponin Triterpenoid

Saponin Triterpenoid terstruktur dari inti triterpenoid dengan molekul karbohidrat. Proses hidrolisis membentuk suatu aglikon disebut dengan sapogenin ini merupakan suatu senyawa yang mudah dikristalkan lewat asetilasi sehingga bisa dimurnikan.



Gambar 2.9
Struktur Dasar Triterpenoid

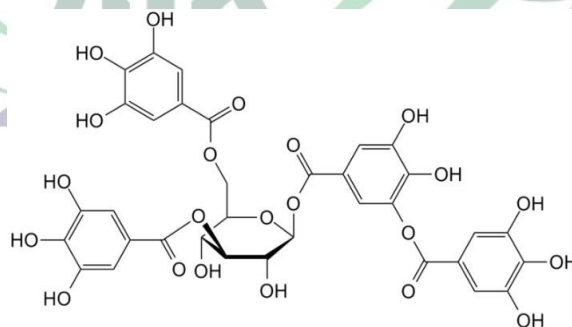
¹⁸Op. Cit. "Penetapan Kadar Saponin Pada Ekstrak Daun Lidah Mertua secara Gravimetri" Jurnal UNSRAT.Vol. 2. No. 2 (Maret 2015). h. 66

Beberapa sifat saponin meliputi:

1. Bisa dijadikan sebagai racun kuat untuk ikan dan amfibi
2. Memiliki rasa pahit
3. Dalam bentuk larutan air membentuk busa
4. Menghemolisa eritrosit
5. Sulit untuk dimurnikan dan diidentifikasi

d. Tanin

Tanin merupakan senyawa fenolik yang memiliki berat molekul tinggi, yaitu 50 hingga 20.000. Tanin larut dalam air, kecuali tanin yang memiliki berat molekul yang sangat tinggi.¹⁹ Senyawa tanin adalah senyawa yang memiliki rasa pahit dan bereaksi dengan protein, asam amino dan alkaloid yang mengandung banyak gugus hidroksil dan karboksil membentuk ikatan kompleks yang kuat dengan protein dan makromolekul yang lain sehingga rasanya yang amat pahit tidak disukai oleh serangga.



Gambar : 2.10
Struktur Dasar Tanin

¹⁹Op.Cit. "Pengambilan Tanin Dari Buah Maja (*Aegles marmelos*) Dengan Metode Soxhlet, Ekstraksi Refluks dan Microwave Assisted Extraction (Mae)". h. 328

Tabel 2.1
Uji Fitokimia Ekstrak Buah Maja

No	Senyawa Metabolit	Keterangan
1	Alkaloid	+
2	Flavonoid	+
3	Saponin	+
4	Tanin	+

4. Manfaat Tanaman Maja

Adapun manfaat dari tanaman maja yaitu untuk mengobati beberapa penyakit diantaranya ialah: a) Disentri dan diare menahun cara mengkonsumsinya dengan cara memeras buah maja yang masih mentah, kemudian diminum 1 gelas saja. b) Melankholia (murung), dan penyakit jantung yaitu: Dengan cara merebus akar dan kulit maja 5 g dengan 3 gelas air sampai tersisa hanya 1 gelas saja. Untuk meminum air rebusannya sekaligus satu kali sehari. c) Koreng, tukak, kudis, eksim, dan bisul yaitu dengan mencuci bersih 7 g daun maja yang segar, lalu tumbuk halus daun tersebut dan tambahkan sedikit air kemudian aduk sampai menjadi bubur. Balurkan daun maja yang sudah menjadi bubur tersebut pada luka dan balut dengan kain bersih ataupun perban. d) Sakit usus, dengan cara merebus akar dan kulit maja masing-masing 5 g dengan 3 gelas air sampai tersisa hanya 1 gelas saja. Kemudian minum air rebusannya sekaligus satu kali sehari, bisa juga dengan cara lain yaitu makan buah daging buah sebanyak 60 g.

D. Simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang telah melalui proses pengeringan terlebih dahulu dan akan dipergunakan sebagai obat. Simplisia dapat dibedakan

tiga jenis meliputi: simplisia hewani, nabati, dan mineral. Simplisia hewani berwujud hewan atau zat yang dipergunakan dan menghasilkan bahan kimia. Simplisia nabati dapat berbentuk tumbuhan yang masih lengkap dan pada setiap bagiannya sudah melalui proses pengeringan. Sedangkan simplisia mineral dapat berupa yang belum diolah maupun yang sudah diolah menggunakan cara yang tradisional dan murni.²⁰

E. Ekstrak dan Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang sudah jadi dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati maupun simplisia hewani dengan tambahan pelarut yang digunakan, lalu hampir semua larutan akan diuapkan serta serbuk yang terisi diperlukan sehingga akan memenuhi syarat yang sudah ditetapkan.²¹ Sedangkan ekstraksi adalah proses pemisahan sampel dari campurannya dengan memakai larutan yang sudah sesuai dengan penelitian tersebut. Proses ekstraksi akan dihentikan apabila tercapainya suatu keseimbangan antara senyawa dari tanaman dan keseimbangan dari senyawa pelarut itu sendiri.

F. Maserasi

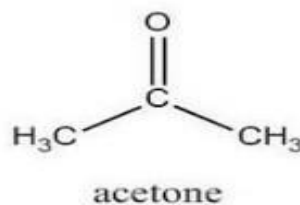
Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah yang tertutup rapat pada suhu kamar. apabila tercapainya suatu keseimbangan antara senyawa dari tanaman dan keseimbangan dari senyawa

²⁰Mukti Damar, 'Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momardica Charantia* L.) Penyebab Karies Gigi', *Skripsi*, 329.

²¹Istiqomah, 'Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piper Retrofracti Fructus*)', *Skripsi*.

pelarut itu sendiri. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Pelarut yang digunakan yaitu larutan aseton.

Pada penelitian ini pelarut yang digunakan yaitu larutan aseton. Larutan aseton adalah keton yang paling sederhana, digunakan sebagai pelarut polar dalam kebanyakan reaksi organik. Pelarut aseton yang digunakan yaitu 70%, karena aseton dapat melarutkan beberapa komponen senyawa hidrofilik dan lipofilik dari tumbuhan serta memiliki keuntungan yaitu dapat bercampur dengan air, mudah menguap dan memiliki toksisitas rendah.



Gambar: 2.11
Struktur Dasar Aseton

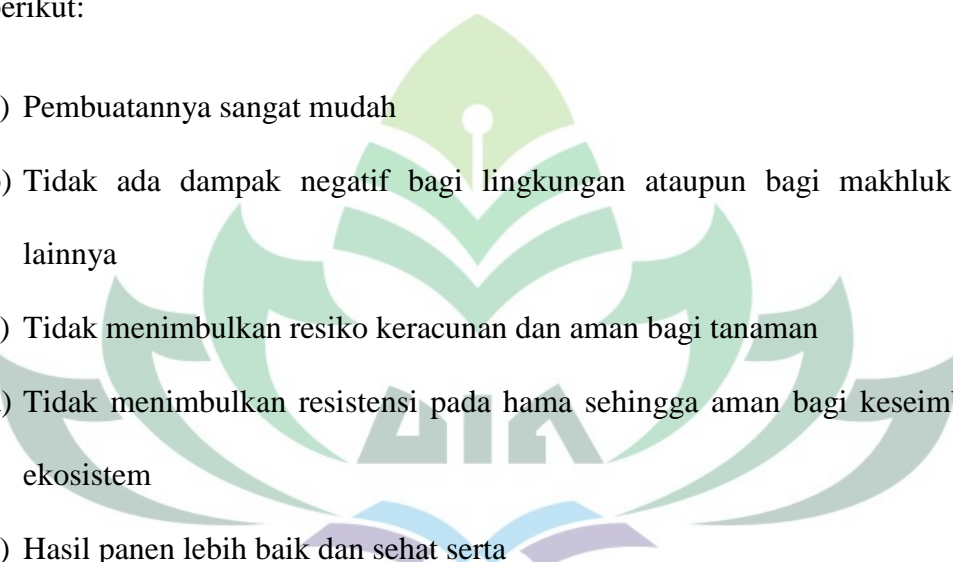
G. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Dari berbagai kasus, para petani sering sekali memakai pestisida kimia untuk mengurangi hama yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman. Akan tetapi dampak dari penggunaan pestisida tersebut dapat menimbulkan beberapa kerugian bagi para petani salah satunya yaitu dapat meninggalkan residu pada tanaman, mengganggu kesehatan pada manusia, pencemaran lingkungan dan mengurangi hasil panen.²² Salah satu bentuk pengendalian organisme pengganggu tanaman adalah menggunakan bahan-bahan alami seperti pestisida nabati yang

²²Kurnia Rahayu Sayekti, 'Effectiveness of Onion Ekstract For Control Cabbagehead Caterpillar (Crocodilomia Pavonana)', *Of Agronomy Research*, 2 No. 4, 67.

berasal dari tumbuh-tumbuhan. Sehingga dapat mengurangi dampak negatif dari pestisida kimia.

Insektisida nabati merupakan sumber bahan utama yang berasal dari tumbuhan. Tumbuhan ini memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder dalam tubuhnya yang mana mampu mempertahankan diri dari serangan hama tersebut. Insektisida nabati sangat aman dan ramah lingkungan dan tidak mencemari lingkungan yang ada disekitarnya.²³ Beberapa kelebihan insektisida nabati sebagai berikut:

- 
- a) Pembuatannya sangat mudah
 - b) Tidak ada dampak negatif bagi lingkungan ataupun bagi makhluk hidup lainnya
 - c) Tidak menimbulkan resiko keracunan dan aman bagi tanaman
 - d) Tidak menimbulkan resistensi pada hama sehingga aman bagi keseimbangan ekosistem
 - e) Hasil panen lebih baik dan sehat serta

Beberapa kelemahan insektisida nabati diantaranya yaitu:

- a) Tidak langsung mematikan hama, hanya bersifat mengusir dan menyebabkan hama tidak berani untuk mendekat pada tanaman
- b) Sistem kerjanya kurang cepat, tidak dapat dibuat dengan jangka waktu cepat
- c) Cepat rusak dan tidak tahan lama dibawah terik matahari

²³Prawesti Dwi Indah, 'Efektivitas Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia Diversifolia*) (Hasley) A. Gray) Sebagai Pestisida Nabati Pengendalian Hama *Crocidolomia Binotalis* Pada Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*)', *Prodi Biologi*, 6 No. 8 (2017).

- d) Perlu penyemprotan secara berulang-ulang
- e) Daya simpan relatif pendek

H. Kerangka Berpikir

Peningkatan produksi tanaman cabai besar di Indonesia memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan sehari-hari. Cabai besar merupakan tanaman pokok yang dibudidayakan dengan para petani. Dalam budidayanya ada serangan hama pada tanaman cabai dan menimbulkan turunnya produksi cabai tersebut.

Kutu daun adalah hama yang menyerang tanaman cabai besar. Serangan hama pada tanaman ini kebanyakan dari para petani memakai pestisida kimia dimana dapat membunuh hama secara konstan, akan tetapi menimbulkan dampak yang sangat berbahaya bagi tanaman salah satunya yaitu pencemaran lingkungan dan residu pestisida kimia. Selain itu juga kesehatan manusia akan terganggu dengan adanya penggunaan pestisida kimia tersebut.

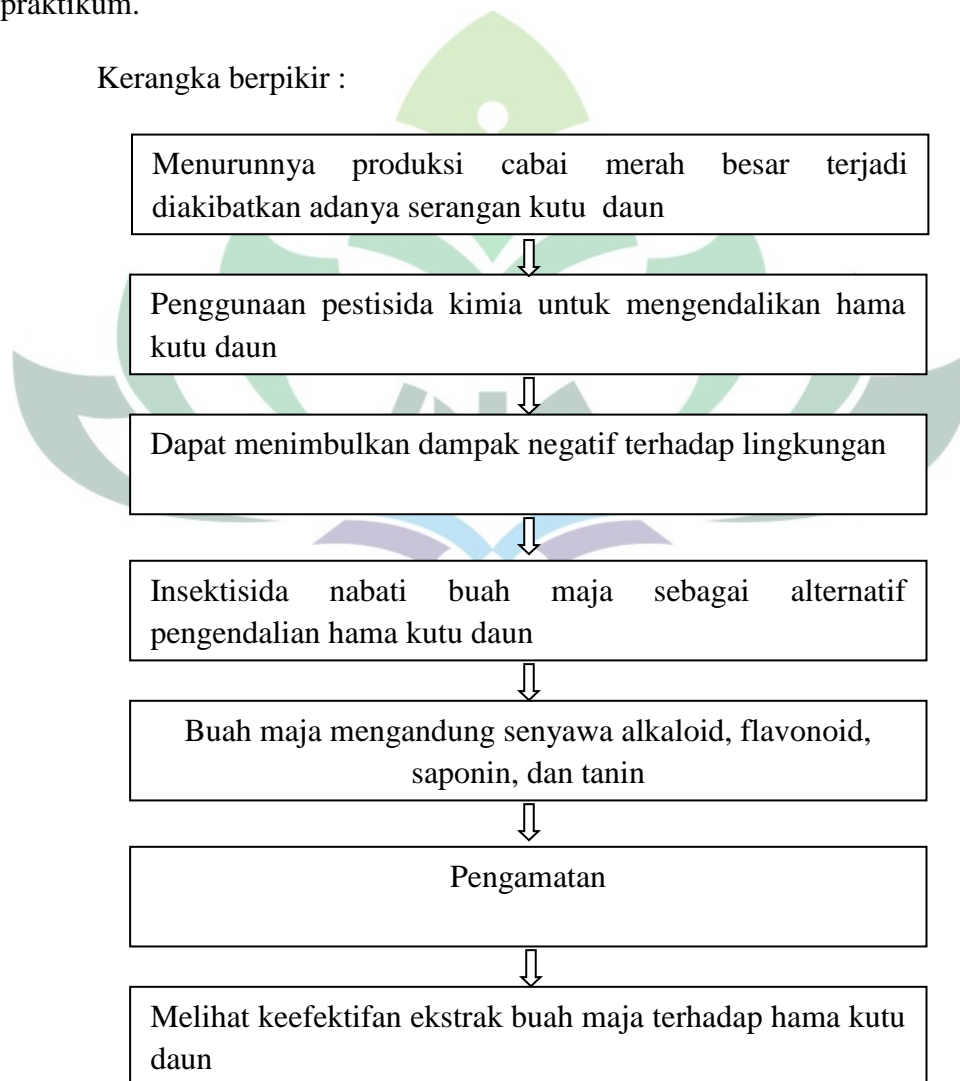
Pestisida nabati adalah salah satu cara alternatif yang baik dan ramah lingkungan untuk dimanfaatkan sebagai ekstrak yang memiliki potensi untuk membunuh hama tersebut.

Tanaman maja adalah tanaman obat yang berada di hutan tropis Indonesia. Maja ini telah lama digunakan oleh masyarakat pedesaan sebagai obat tradisional seperti merebus daunnya dan meminum air hasil rebusannya dan dipercaya dapat menurunkan tekanan darah tinggi atau hipertensi. Selain itu juga buah maja dapat dimanfaatkan dengan beberapa bagian buahnya sebagai insektisida nabati untuk melumpuhkan hama kutu daun pada tanaman cabai. Kandungan senyawa

metabolit sekunder buah maja yaitu mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin diindikasikan dapat dipakai untuk insektisida nabati. Oleh karena itu, perlu diadakannya penelitian untuk mengetahui pengaruh dari ekstrak buah maja sebagai insektisida nabati kutu daun pada cabai besar.

Penelitian yang telah dilakukan diharapkan dapat berguna bagi peserta didik untuk menopang proses pembelajaran dan berlatih untuk metode ilmiah dalam berbagai masalah, serta dapat digunakan untuk membuat pedoman praktikum.

Kerangka berpikir :



I. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada pengaruh ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* L. Corr.) sebagai insektisida nabati kutu daun (*Aphis gossypii* Glover) pada tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. var. taro)

H_1 : Ada pengaruh ekstrak buah maja (*Aegle marmelos* L. Corr.) sebagai insektisida nabati kutu daun (*Aphis gossypii* Glover) pada tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. var. taro)



DAFTAR PUSTAKA

- As-Suyuthi, Al Imam Jalaluddin Muhammad bin Ahmad bin Muhammad Al-Mahali Al-Imam Jalaluddin Abdirrahman bin Abu Bakar, *Tafsir Jalalain* (Surabaya: PT. eLBA Fitrah Mandiri Sejahtera, 2015)
- Asih, nawangsih Abdjad, *Cabai Hot Beaauty* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2003)
- Citra, Larasari, 'Uji Efektivitas Ekstrak Buah Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus* (L.)Urb.) Sebagai Pengawet Alami Cabai Merah (*Capsicum Annuum* L)', *Akademika Kimia*, Vol. 5 No (2016), 109
- Damar, Mukti, 'Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momardica Charantia* L.) Penyebab Karies Gigi', *Skripsi*, 329
- Dina, Pratiwi, 'Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etil Asetat Herba Anting-Anting (*Acalypha Indica* , L.) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*', *Farmagazine*, 2 No. 1, 20
- Hasna, Husni, 'Keefektifan Ekstrak Daun Pare (*Momordica Charantia*) Dalam Mengendalikan *Crocidolomia Pavonana* F. Pada Tanaman Sawi', *Florateg*, 2013, 55
- Indah, Prawesti Dwi, 'Efektivitas Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia Diversifolia*) (Hasley) A. Gray) Sebagai Pestisida Nabati Pengendalian Hama *Crocidolomia Binotalis* Pada Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.)', *Prodi Biologi*, 6 No. 8 (2017)
- Intan, Berlian, 'Potensi Ekstrak Buah Maja (*Aegle Marmelos* (L. Corr)) Sebagai Fungisida Nabati Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus Microporus*)', *Prosiding, Seminar Nasional Pertanian Peternakan Terpadu 2*, 167

Istiqomah, 'Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piper Retrofracti Fructus*)', *Skripsi*

Kanisius, *Investasi Agribisnis Komoditas Unggulan Tanaman Pangan Dan Hortikultura* (yogyakarta, 1999)

Mery, Sintia Dewi, 'Effectiviness Of Bintaro Seed Extract (*Cerbera Odollam* Geam) on Armyworm (*Spodoptera Litura* (Fibricius) Mortality', *Bioedukasi*, XVI No. 1, 32

Moekasan, 'Status Resistensi *Spodoptera Exigua* Hubn. Pada Tanaman Bawang Merah Asal Kabupaten Cirebon, Brebes, Dan Tegal Terhadap Insektisida Yang Umum Digunakan Petani Di Daerah Tersebut', *Hort.*, 17 No 4 (2007), 344

Nechiyana, *Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun (*Aphis Gossypii* Glover) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum* L.)*

Neti, Suriana, *Cabai Sehat Dan Berkhasiat*, ed. by Andi (Yogyakarta, 2012)

Pince, Salempa, 'Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak N-Heksan Daun Tumbuhan Maja (*Aegle Marmelos* Linn.)', *Sainsmat*, 186

Rahel, *Efektivitas Ekstrak Buah Maja (*Aegle Marmelos*) Terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocorisa Acuta*) Pada Tanaman Padi*

Riyanto, 'Studi Biologi Kutu Daun (*Aphis Gossypii* Glover) (Hemiptera: Aphididae)', *Pembelajaran Biologi*, 3 No. 2, 147–48

Rodhiyah, Eka Septian, 'Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Mahoni Dan Batang

Brotowali Terhadap Mortalitas Dan Aktivitas Makan Ulat Grayak Pada Tanaman Cabai Rawit', *LenteraBio*, 2 No. 1 (2013), 107–8

Sayekti, Kurnia Rahayu, 'Effectiviness of Onion Ekstract For Control Cabbagehead Caterpillar (*Crocodilomia Pavonana*)', *Of Agronomy Research*, 2 No. 4, 67

Statistik Pertanian (Agricultural Statistics (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementrian Pertanian Republik Indonesia, 2018)

Sudjak, Saenong M., 'Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus Spp.*)', *Litbang Pertanian*, 35 No 3, 133

Sukma, Perdana, 'Hubungan Letak Geografis, Geologis Dan Luas Wilayah Dengan Sumber Daya Di Indonesia', *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan*, 2016, 1–4

Thamrin, M., 'Tumbuhan Kirinyu *Choromolaena Odorata* (L) (Asteraceae: Asterales) Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera Litura*', *Litbang Pert.*, 32 No. 3 (2013), 113

Vincent, Gasprez, *Metode Perancangan Percobaan* (Bandung: CV. Armico, 1991)

Wawan, Haryudin, 'Manfaat Buah Maja Sebagai Pestisida Nabati Untuk Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha Cramerella*)', *Warta Penelitian Dan Pengembang Tanaman Industri*, 17 No. 3, 3

Yohanes, Sudaryanto, 'Pengambilan Tanin Dari Buah Maja (Aegle Marmelos)
Dengan Metode, Soxhlet, Ekstraksi Refluks Dan Microwave Assisted
Extraction (Mae)', *Seminar Nasional Riset Dan Teknologi Terapan*, 328

